

calibre. Leur diamètre ne dépasse pas 1 centimètre, et bien qu'il soit notablement plus petit que le diamètre de l'intestin, les résidus de la digestion pénètrent dans leur intérieur, car je les ai trouvés remplis de débris alimentaires.

La circulation y est surtout remarquable; c'est ce que j'ai bien pu constater à la suite d'une injection du système artériel et veineux. Les nombreuses artéριοles qui les arrosent sont toutes issues de la mésentérique inférieure. Un gros tronc s'en détache à peu près au niveau de l'embouchure des cœcums, et, après un court trajet, on le voit se diviser en deux rameaux : l'un se dirigeant brusquement en arrière, pour arroser le gros intestin; l'autre, destiné aux cœcums. Ce second rameau ne tarde pas à se bifurquer à son tour, et les deux branches qui s'en détachent vont chacune se distribuer à un cœcum. Mais leur trajet est complètement différent : ainsi, tandis que la branche destinée au cœcum droit se dirige d'arrière en avant, émettant de nombreuses artéριοles sur son parcours, l'autre, au contraire, se porte en entier jusqu'à l'extrémité du cœcum gauche; là, elle se recourbe en crosse et, formant une sorte de trajet récurrent, elle s'applique sur le cœcum gauche, qu'elle arrose ainsi d'avant en arrière.

Le système veineux accompagne partout le système artériel. Seulement, alors que la circulation de retour se fait d'avant en arrière dans le cœcum droit, elle a lieu d'arrière en avant dans le cœcum gauche. Puis les deux vaisseaux se réunissent en un seul qui vient se jeter dans la veine cave inférieure.

Une injection à la gélatine que j'avais faite pour distendre les parois des cœcums et pour leur redonner leur forme normale ne m'a pas permis d'en faire l'étude histologique, par suite de l'action de la gélatine sur la muqueuse qui a été en partie détruite; mais si je m'en rapporte aux nombreuses coupes que j'ai faites dans les cœcums des autres Oiseaux, j'ai tout lieu de croire que leur structure anatomique est sensiblement la même que celle de l'intestin grêle, c'est-à-dire qu'on y trouve à la fois et des valvules conniventes et de nombreuses villosités.

Quant au rôle des cœcums chez l'Oiseau, je ne puis encore formuler que des conclusions assez hypothétiques. Quoi qu'il en soit, il paraîtrait bien singulier qu'un organe dont la vascularisation est si complète ne jouât pas un rôle dans les différents phénomènes physiologiques de la digestion.

SUR L'EMBRYOLOGIE DE L'OEIL DES POISSONS (NOTE PRÉLIMINAIRE),

PAR LE DOCTEUR HENRI DE WAELE, DE GAND.

(LABORATOIRE MARITIME DE SAINT-VAAST,

DIRIGÉ PAR M. LE PROFESSEUR EDMOND PERRIER.)

La bienveillante hospitalité que M. le professeur Perrier nous a accordée au laboratoire maritime du Muséum à Saint-Vaast, nous a permis d'étendre

aux Poissons les recherches que nous avons entreprises sur l'Anatomie comparée de l'œil des Vertébrés, spécialement sous le rapport des dérivés du mésoderme intrabulbaire. Qu'il veuille recevoir ici l'expression de notre vive gratitude. M. Malard, grâce à sa connaissance de la faune de la Manche et par sa grande complaisance, nous a été du plus grand secours dans la récolte des matériaux; à lui aussi nous gardons un souvenir amical et reconnaissant.

C'est le résumé de nos résultats chez les Poissons qui fait le sujet de cette note. Nous nous proposons de réunir en un travail d'ensemble les données que nous a fournies l'étude de l'œil dans les divers groupes de Vertébrés.

Depuis les travaux de Kupffer, souvent confirmés déjà, nous savons que, chez les Poissons osseux, l'ébauche de l'œil est pleine, comme le reste du système nerveux, et se creuse ensuite: chez les Sélaciens, au contraire, ces mêmes organes naissent, d'après Balfour, à l'état de vésicules.

Une fois la vésicule primitive invaginée, nous trouvons chez les Poissons, comme chez les autres Vertébrés, la disposition suivante: dans l'espace du vitré, encore peu large, existent des traces de mésoderme, à l'état de fibrilles; elles sont peu nombreuses dans la partie supérieure de la vésicule, plus nombreuses dans la partie inférieure et y portent souvent des noyaux; enfin, au niveau de la fente optique, elles sont en rapport avec le vaisseau primitif qui longe celle-ci. Cette ébauche du vitré est aussi en continuité, en avant, au pourtour du cristallin, avec le mésoderme périoculaire.

Mais, à partir de ce moment, des différences fondamentales séparent les Sélaciens et les Poissons osseux.

A. *Sélaciens*. — Le vaisseau primitif ne fournit ici que quelques petites branches qui s'anastomosent et forment au niveau de la fente une crête (*Mustelus levis*) ou une petite pelotte (*Torpedo*). Le réseau de vitré devient plus abondant, porte quelques noyaux; il est plus dense à la périphérie et y constitue la membrane hyaloïdienne. La fente se ferme d'arrière en avant, refoulant les vaisseaux devant elle: la crête vasculaire diminuant ainsi progressivement disparaît, et chez l'embryon à la naissance il n'y a plus de vaisseaux dans le vitré. (Ce mode de fermeture de la fente d'arrière en avant se retrouve chez les Batraciens.)

B. *Poissons osseux*. — Par suite de la vie errante qu'acquièrent la plupart des embryons aussitôt après l'éclosion, le développement de l'œil, cet organe essentiel, se précipite. L'accélération porte surtout sur le cristallin et la rétine, qui sont généralement très avancés à l'éclosion. Pour le vitré, on trouve à ce moment la disposition décrite plus haut. La fente commence à se fermer: en même temps le vaisseau qu'elle laisse pénétrer sous la papille

se divise, un réseau s'ébauche: la voie efférente est en bas et en avant, à l'extrémité antérieure de la fente. Peu après, entre les mailles du système vasculaire, une membrane se complète: c'est l'hyaloïde. Le réseau fibrillaire du vitré est encore toujours peu important.

En suivant le développement de l'œil du *Syphonostoma typhle*, au moment où la fermeture de la fente s'achève au quart antérieur, on voit là une lame mésodermique rester intercalée et faire saillie dans l'œil: c'est l'ébauche de l'appareil falciforme; elle est indépendante des vaisseaux hyaloïdiens et est formée de jeunes cellules conjonctives et de quelques éléments pigmentés. Elle envoie un prolongement pigmenté s'insérer au rebord de la cupule, où se développera l'iris. Cette formation n'est pas recouverte sur ses deux faces par une lame de tissu rétinien simple ou pigmenté, comme l'avaient admis Schenk⁽¹⁾ et Bergmeister⁽²⁾, les seuls auteurs qui se soient occupés de l'embryologie de l'appareil falciforme.

Pendant que cet organe devient musculaire, le réseau du vitré s'accroît; on y voit apparaître des fibres à directions précises: de la base de l'appareil falciforme vers le cristallin, vers le pôle postérieur de l'œil, vers la papille du nerf optique; puis d'autres se tendent entre la région ciliaire et le cristallin; les plus fortes d'entre celles-ci sont les supérieures et constituent le «ligamentum quadratum». Chez le Poisson déjà grand, ces fibres antérieures deviennent plus denses; celles situées le plus en avant sont enchâssées dans la partie correspondante de l'hyaloïde et ne deviennent que rarement libres. Elles sont les homologues des fibres de la Zonule de Zinn des Vertébrés supérieurs, et leur développement ressemble absolument à ce que nous avons trouvé chez ceux-ci.

L'étude d'embryons d'autres Poissons confirme ce que nous venons de dire du vitré. Une fois la rétine différenciée, à côté d'une membrane hyaloïdienne d'origine *mésodermique* coexiste toujours une limitante interne d'origine *rétinienne*. Très variable est l'importance qu'acquiert, chez les Poissons osseux, le système hyaloïdien; mais toujours l'artère pénètre sous la papille, la veine sort en avant et en bas. (Ce même plan se retrouve chez les divers autres Vertébrés.)

L'appareil falciforme poursuit assez rapidement son évolution. La lame musculaire pigmentée (campanule de Haller) a, chez le *Syphonostoma* adulte, la forme d'un trapèze dont la base est large en haut. L'une des extrémités de celle-ci est attachée du côté de l'iris, l'autre contourne le cristallin. La base étroite correspond à l'insertion choroidienne: la boutonnière dans la rétine est un peu plus longue que la base de l'organe muscu-

(1) SCHENK, *Zur Entwicklung des Auges der Fische*. Sitzber. Wiener Akad. Bd 55. 2 Abth. 1867.

(2) BERGMEISTER, *Beitr. z. vergleichenden Anatomie des Coloboms*. Sitzber. Wiener Akad. Bd 71. Abth 3. 1875.

laire, de façon que l'insertion est prolongée par un court éperon qui correspond au procès falciforme et qui ne va donc nullement jusqu'à la papille du nerf optique. L'hyaloïde ne recouvre pas les deux faces de l'organe et n'est en continuité avec lui que sur l'éperon et sur le bord proximal.

En prolongement de ce bord de l'organe musculaire part le «tendon» qui le relie au cristallin et qui a la plus grande analogie avec les fibres du vitré qui l'environnent.

L'appareil falciforme avait été signalé dans l'œil des Poissons osseux par divers auteurs: Leydig⁽¹⁾ le premier en donne une description anatomique et histologique. Il maintient la division en procès falciforme et en campanule de Haller, et représente l'ensemble comme une gaine choroïdienne courant dans une fente de la rétine. Elle renferme une branche nerveuse et des vaisseaux (c'est le procès falciforme): elle s'élève rapidement près du cristallin; cette partie, renflée, est constituée par des fibres musculaires lisses (campanule de Haller) et se trouve appliquée sur une partie de la capsule cristallinienne, comme les doigts et la paume de la main saisissent une sphère.

Manz⁽²⁾ modifie la description en disant que le procès falciforme débute à la papille du nerf optique. Leuckart⁽³⁾, Berger⁽⁴⁾ l'adoptent ainsi, Carrière⁽⁵⁾ également, mais il ajoute que, chez l'Hippocampe, le court pédicule de la campanule n'entre dans l'œil qu'au cercle ciliaire. Manz, H. Virchow⁽⁶⁾, Moreau⁽⁷⁾ avaient dit d'ailleurs que la présence de la campanule n'est pas liée à celle d'un procès falciforme.

D'où viennent ces divergences dans la description? — Ce que nous avons trouvé chez le *Syphonostoma* s'écarte quant au procès falciforme de ce que dit Leydig. Nous trouvons encore la même chose chez le *Lepadogaster Candoli*, divers Blennides, le *Cyclopterus lumpus*, le *Clupus spattus*. Dans l'œil du *Merlangus carbonarius*, du *Gobius minutus*, l'insertion choroïdienne de l'organe musculaire a un éperon plus allongé; chez le *Crenilabrus melops*, le *Gasterosteus maritimus*, encore plus: il atteint la moitié de la distance qui sépare le nerf optique de l'attache de la campanule. Enfin chez le *Pleuronectes Platessa*, l'éperon se prolonge jusqu'à la

(1) LEYDIG, *Beitr. z. mikr. Anatomie u. Entw. der Rochen u. Haie*. Leipzig, 1852.

(2) MANZ, *Ueber das wahrsch. Accomodationsapparat des Fischauges*. *Ichthyologie v. Ecker*. Freiburg, 1857.

(3) LEUCKART, *Organologie des Auges*. Graefe u. Sœmisch's Augenheilkunde II, 1876.

(4) BERGER, *Beitr. z. Anatomie des Sehorgans der Fische*. *Morph. Jahrbuch* Bd. 8, 1883.

(5) CARRIÈRE, *Die Sehorgane der Thiere vergl. Anat. dargestellt*. Munchen, 1885.

(6) VIRCHOW, *Mittheilung zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthieraugen*. *Berichte der Versammlung deutscher Naturf. u. Aerzte*. Strassburg, 1885.

(7) MOREAU, *Histoire naturelle des Poissons de France*.

papille, et la fusion des lèvres rétinienne de la fente ne se fait pas. Nous croyons pouvoir conclure que la partie désignée comme procès falciforme n'existe pas à vrai dire chez les Syngnatides, les Blennides, etc., où le pédoncule est court (à ce groupe s'ajouterait l'hippocampe; chez le *Merlangus* et le *Gobius*, l'éperon un peu plus long représente un procès falciforme, et le nom convient même bien chez le *Crenilabrus*, le *Gasterosteus* et le *Pleuronectes*. Quand l'éperon est court, il ne répond pas à la description de Leydig, mais bien dans les autres types. Comme vaisseaux, nous ne trouvons qu'une ou deux veines constituant à la base de l'appareil le vaisseau efférent du système hyaloïdien; il sort à ce niveau en recevant la branche efférente de l'organe musculaire. Celui-ci ne reçoit pas d'artère venant du réseau hyaloïdien; nous croyons, sans encore être trop affirmatif, faute d'une injection démonstrative, que l'artère de l'organe musculaire est fournie directement par la choroïde du côté antérieur du pédicule.

Nous abandonnons le nom de procès falciforme répondant à une partie de l'organe si inconstante comme importance et employons l'expression d'*appareil falciforme* pour l'ensemble.

Cet organe est donc indépendant du système vasculaire hyaloïdien; loin de s'exclure l'un l'autre, comme avait dit Virchow, ils coexistent généralement. L'appareil falciforme est plutôt l'homologue physiologique du corps ciliaire: il n'existe que chez les Poissons osseux et se perd dans la série dès que l'autre apparaît (Sélaciens, Batraciens, Sauropsides, Mammifères). Son homologie avec le peigne des Sauropsides, que semble indiquer une dissection anatomique macroscopique, ne nous paraît pas justifiée si on envisage le peigne dans sa forme simple, tel qu'il existe chez le Léopard. Il y naît dans une position postérieure à celle de l'appareil falciforme et n'exprime d'après nous que l'apparition, à côté de l'artère primitive, d'une voie efférente nouvelle, entraînant la régression du premier trajet efférent, non différencié. D'ailleurs, à aucun stade embryologique, on ne retrouve la moindre trace de l'organe spécial des Poissons osseux chez les Sélaciens ni chez les Batraciens, des groupes pourtant plus voisins de Téléostéens que les Sauropsides, mais où existe un corps ciliaire musculaire.

Au contraire, seraient homologues les diverses formes dérivées de l'artère primitive: les vaisseaux hyaloïdiens des Poissons osseux, la crête vasculaire de l'œil embryonnaire des Sélaciens, les vaisseaux hyaloïdiens des Batraciens, le peigne des Sauropsides, les vaisseaux hyaloïdiens des embryons de Mammifères.
